

Searching PAJ

31981-US-U
1/1 ページ Ref. 1**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 11-343986
 (43)Date of publication of application : 14.12.1999

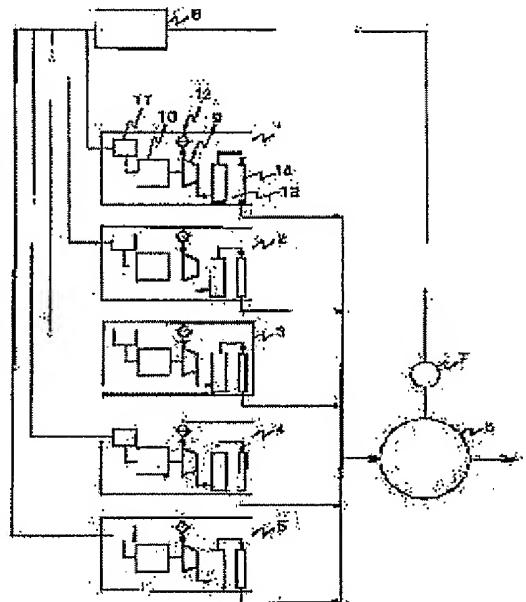
(51)Int.Cl. F04C 29/10
 F04C 29/10
 F04B 49/06
 F04B 49/06
 F04C 23/00
 H02P 7/74

(21)Application number : 10-152529 (71)Applicant : HITACHI LTD
 (22)Date of filing : 02.06.1998 (72)Inventor : AOKI MASAKAZU

(54) COMPRESSOR CONTROL DEVICE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a power saving effect by limiting compressors performing full load operations according to fluctuating load and compressors performing capacity controls by revolution speed controls to one compressor and stopping other compressors or controlling capacity by full load operations.

SOLUTION: Control upper limit pressure H and control lower limit pressure L are set in a control device 12, the control upper limit pressure H and the control lower limit pressure L are always compared with pressure detected by a pressure sensor 7 and the order of compressors performing capacity controls is set. A control device 8 performs a revolution speed control for only a compressor 5 if pressure in an air tank is L or more and H or below during operations of the compressors and operates other compressors with full load without performing the capacity controls. If pressure in the air tank becomes H or more, a stop signal of the compressor 5 is transmitted from the control device 8, and at the same time, the revolution speed control is switched to a compressor 4. Every time consumption is reduced and pressure reaches H by air quantity discharged from the devices 12 and 8, this operation is repeated and the compressors are successively stopped. When pressure becomes L or below, the compressors are started in the reverse order and the capacity controls are performed.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-343986

(43)公開日 平成11年(1999)12月14日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	F I	
F 04 C 29/10	3 1 1	F 04 C 29/10	3 1 1 R
	3 2 1		3 1 1 C
F 04 B 49/06	3 2 1	F 04 B 49/06	3 2 1 D
	3 4 1		3 2 1 B
			3 4 1 G

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 5 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願平10-152529
 (22)出願日 平成10年(1998)6月2日

(71)出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
 (72)発明者 青木 優和
 静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
 製作所空調システム事業部内
 (74)代理人 弁理士 小川 勝男

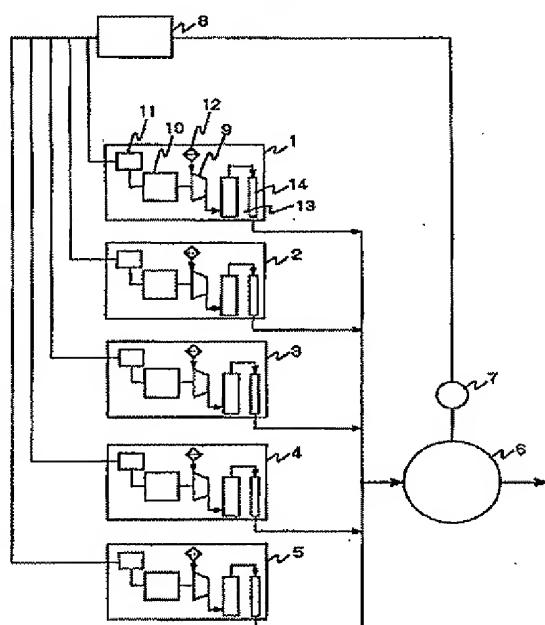
(54)【発明の名称】 圧縮機制御装置

(57)【要約】

【課題】複数台の圧縮機を並列に運転する際の、動力消費を最小化できる圧縮機装置を提供する。

【解決手段】圧縮機を駆動する電動機をインバータにより回転数制御し、かつ回転数制御を行う圧縮機を1台のみに限定すると同時に、その他の圧縮機は全負荷運転または停止させる制御手段を設け上記課題を達成する。

図 1



(2)

特開平11-343986

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】電動機によって駆動されるスクリュー圧縮機で、電動機をインバータによって回転数を可変で駆動して容量制御を行うインバータ駆動圧縮機を複数台並列に設置して、その吐出空気系統を一つの配管または空気槽に合流した圧縮空気製造設備において、合流した配管または空気槽に設けられた圧力検出手段を有し、あらかじめ設定された圧力と前記圧力センサーの検出圧力を比較することにより、複数台のうちの1台のみをインバータによる回転数制御を行わせ、その他は全負荷運転に固定して運転することができる制御手段で構成したことを特徴とする圧縮機制御装置。

【請求項2】電動機によって駆動されるスクリュー圧縮機で、電動機をインバータによって回転数を可変で駆動して容量制御を行う回転数制御領域と、回転数制御の下限回転数で、回転数を一定にして吸い込み絞り弁を閉塞すると同時に、圧縮機の吐出圧力を減圧することにより、無負荷運転を行う容量制御の方式を組み合わせた容量制御を有するインバータ駆動圧縮機を複数台並列に設置して、その吐出空気系統を一つの配管または空気槽に合流した圧縮空気製造設備において、合流した配管または空気槽に設けられた圧力検出手段を有し、あらかじめ設定された圧力と前記圧力センサーの検出圧力を比較することにより、複数台のうちの1台のみをインバータによる回転数制御を行わせ、その他は全負荷運転に固定で運転することができる制御手段で構成したことを特徴とする圧縮機制御装置。

【請求項3】電動機によって駆動されるスクリュー圧縮機で、電動機をインバータによって回転数を可変で駆動して容量制御を行う回転数制御領域と、回転数制御の下限回転数で、回転数を一定にして吸い込み絞り弁を無段階に閉塞することにより、容量を制御する方式を組み合わせた容量制御を有するインバータ駆動圧縮機を複数台並列に設置して、その吐出空気系統を一つの配管または空気槽に合流した圧縮空気製造設備において、合流した配管または空気槽に設けられた圧力検出手段を有し、あらかじめ設定された圧力と前記圧力センサーの検出圧力を比較することにより、複数台のうちの1台のみをインバータによる回転数制御を行わせ、その他は全負荷運転に固定で運転することができる制御手段で構成したことを特徴とする圧縮機制御装置。

【請求項4】前記請求項1から3のいずれか1項記載において、容量制御を行っている圧縮機が無負荷運転に入ると、その圧縮機を停止させ、運転中の別の1台を容量制御機とし、残りの圧縮機を全負荷運転に固定することを特徴とする圧縮機制御装置。

【請求項5】前記請求項1から4のいずれか1項記載において、制御手段に、容量制御を行わせる、または停止させる圧縮機の順序を任意に設定できる機能を付加したことを特徴とする圧縮機制御装置。

【請求項6】前記請求項1から3のいずれか1項記載において、設備を構成する圧縮機のうち少なくとも1台が、回転数が一定で、吸込み空気を絞る手段によってその容量を調整する圧縮機であり、あらかじめ設定された圧力と前記圧力センサーの検出圧力を比較することにより、複数台のうちの1台のみをインバータによる回転数制御を行わせ、その他は全負荷運転に固定で運転し、すべての回転数を制御できる圧縮機が停止した場合にかぎって、回転数が一定の圧縮機に容量調整を行わせる手段を有することを特徴とする圧縮機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、駆動電動機の回転数を変化させて圧縮機の容量を調整する圧縮機を複数台組み合わせる場合の制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、特開平9-250485号公報において図5に示すものが公知である。圧縮機は圧縮空気出口の圧力センサーが設けられ、PID制御により圧縮機の回転数を変化させて容量制御を行う圧縮機が示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術においては、圧縮機を単独で運転する場合、従来の回転数一定での容量制御方法に対し大きな消費動力の改善が得られるが、圧縮空気製造設備では圧縮機を複数台並列に接続して運転を行う場合があり、この場合には従来技術の圧縮機を並列運転しても、従来方式の台数制御運転に対し大きな省電力効果が得られないという問題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記従来技術の課題を解決するため、圧縮機製造装置の出口圧力を検出する手段と制御手段を複数の回転数制御機構を有する圧縮機に附加することで、容量制御を行う圧縮機を1台だけに設定できるようにした。

【0005】本発明では、複数台の圧縮機を並列運転する場合、変動する付加に応じて全負荷運転を行う圧縮機と回転数制御により容量制御を行う圧縮機を1台に限定し他の圧縮機は停止または全負荷運転で容量を制御することで、使用空気の容量と消費動力がほぼ直線的に変化する理想的な圧縮空気製造設備を提供できる。

【0006】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の実施例の圧縮機の機器の構成とフローを示す。

【0007】本実施例では5台の圧縮機を使用した圧縮空気製造装置の例を示す。5台の圧縮機(1から5)はそれぞれインバータとPID機能を有し回転数を変化できるもので、其々の圧縮空気出口は集合されて空気槽6に接続され、圧縮空気使用ラインへと供給される。

50 【0008】空気槽6には圧力センサー7が取り付けら

(3)

特開平11-343986

3

れており、この信号は制御装置8に取り込まれる。制御装置にはあらかじめ制御上限圧力Hと制御下限圧力Lを設定しておき、圧力センサーで検知される圧力と常に比較を行わせる。

【0009】また制御装置には容量制御を行わせる圧縮機の順序をあらかじめ設定しておく。例えば本例では1から5の数字の大きい順に容量制御を行わせる。以降1を圧縮機No.1, 2を圧縮機No.2と5まで順次圧縮機No.で呼ぶ。

【0010】本制御装置8は圧縮機の運転中に空気槽の圧力がLより高く、H未満であれば、No.5圧縮機5のみを回転数制御し、その他のNo.1からNo.4の圧縮機(1, 2, 3, 4)は容量制御を行わせずに全負荷で運転させる。

【0011】空気槽の圧力がH以上になったときは、これを圧力センサー7で検出し、制御装置8からNo.5の圧縮機を停止させる信号を発すると同時に、回転数制御を行う圧縮機をNo.4圧縮機4に切り替える。装置から吐出される空気量より、消費量が減少して圧力がHに到達する毎に、この動作を繰り返させ順次圧縮機を停止させていく。

【0012】逆に圧力がL以下になったことを圧力センサー7が検出すると、制御装置から、停止したのと逆の順序で圧縮機を起動し、起動した圧縮機にのみ回転数制御による容量制御を行わせる。

【0013】容量制御を行う圧縮機は圧力が一定になるように回転数を変化させる運転を行うが、この制御圧力は前記LとHの間の任意の圧力を設定する。この圧力の検出は個々の圧縮機の出口に内蔵された圧力センサーで検出して個々のPID機能とインバータで制御する。あるいは、空気槽6に設置された圧力センサー7で圧力を検出し、これを個々の圧縮機のPID回路へ送り込んで回転数制御してもよい。

【0014】図2に1台の圧縮機の使用空気量Qに対する消費動力Lの特性を示す。図は全負荷時の吐出し空気量を100%、そのときの圧縮機の消費動力を100%として示してある。図2aは圧縮機の回転数は一定で吸込み絞り方式の消費動力特性であり、図2bはインバータを用い30%~100%の空気量の範囲で回転数制御を行い、30%以下の領域では吸込み絞りを行ったときの消費動力特性である。圧縮機1台で比較した場合には図2bの方が大幅に容量制御特性が優れており負荷変動時の電力消費は大きく改善できる。

【0015】一方、圧縮機の回転数は一定の吸込み絞り方式の圧縮機を5台設置し、そのうち1台のみ容量制御機とし他を全負荷運転させることのできる機能を制御装置によって付加した場合、図3及び図4のBのような消費動力特性となり、このような運転方法は従来からも圧縮機の台数制御方式として採り入れられている。

【0016】また、回転数制御機能を有する5台の圧縮

4

機を単純に並列運転した場合の消費動力特性は図3(図4)中のAのようになる。AとBの比較においては一部分Bの方が下回る(消費動力が小さくなる)場合があり、必ずしも回転数制御方式を有する圧縮機の省電力面での優位性が発揮できない。

【0017】しかし、本発明の圧縮空気製造装置では回転数制御を1台の圧縮機のみに受け持たせることにより図3(図4)のCのような消費動力特性を得ることが可能になり、複数台の圧縮機で構成される圧縮空気製造設備においても、消費空気量に対してほぼ直線的に消費動力が低下するという理想的な特性を得ることができる。この場合Bの方式に対し、図3の中の斜線部が省電力となり、本例の装置を消費動力37kWの圧縮機5台で構成したとすると、最大18kWh(図2aのP点と図2bのQ点の差分に相当)の省電力となる。

【0018】また、回転数制御機能を有する圧縮機は吐出圧力を一定値にするように制御を行わせることができるので、この設定圧力を前記より少し高く設定しておけば、無駄な圧力上昇を防止し、この面でも消費電力を軽減することが可能である。

【0019】また、あらかじめ圧縮空気の消費空気量の変動パターンが把握されており、比較的少ない負荷で使用されるケースが少ない場合では、回転数が一定で吸込み絞り方式で容量を調整するタイプの圧縮機を少なくとも1台、設備の中に組み入れておいてもよい。

【0020】この場合には、インバータで回転数を変化させることの可能な圧縮機がすべて停止するまで、制御装置8により、回転数一定の圧縮機は容量調整を行わせないようにする。例えば図1の如く、5台の圧縮機で装置を構成する場合で、あらかじめ空気の使用量が必ず2台分ある場合には図1中のNo.4圧縮機4とNo.5圧縮機5は回転数一定の圧縮機で構成しておく。この場合の消費動力特性は図4のようになるが、通常の圧縮空気の使用領域が40%以上であれば、従来の方法に対する省電力効果は図3の場合と同じになる。

【0021】これにより、比較的イニシャルコストの低い一定速度の圧縮機を装置内に採り入れても前記と同様の省電力効果を得ることができる。

【0022】【発明の効果】本発明によれば、複数台の圧縮機で構成される圧縮空気製造装置を、使用空気量の減少に対応して直線的に消費動力を減少させ、容量制御による無駄な消費動力がほとんど無い物にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の圧縮空気製造装置を示す構成図。

【図2】1台の圧縮機の消費動力特性を示す図。

【図3】圧縮空気製造装置の消費動力特性を示す図。

【図4】本発明の圧縮空気製造装置の消費動力を示す図。

【図5】従来技術の圧縮空気製造装置の構成図。

50

(4)

特開平11-343986

5

6

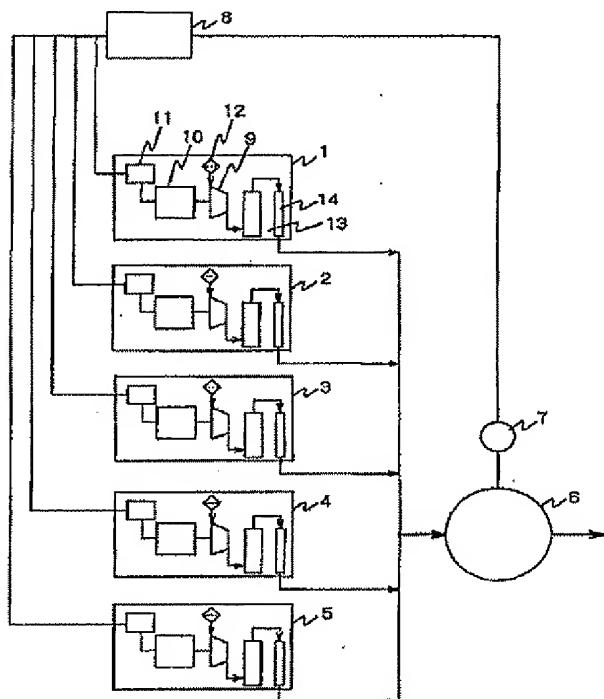
【符号の説明】

1～5…圧縮機、6…空気槽、7…圧力センサー、8…
制御装置、9…圧縮機本体、10…電動機、11…イン*

*バータ、P I D制御部、12…吸込フィルター、13…
オイルセパレータ、14…アフタークーラ。

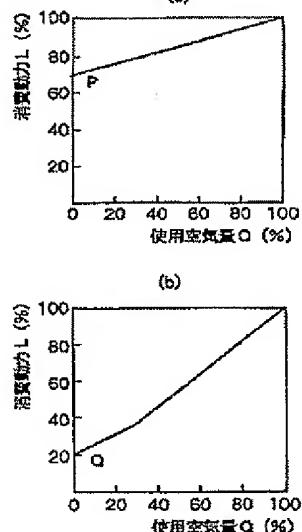
【図1】

図 1



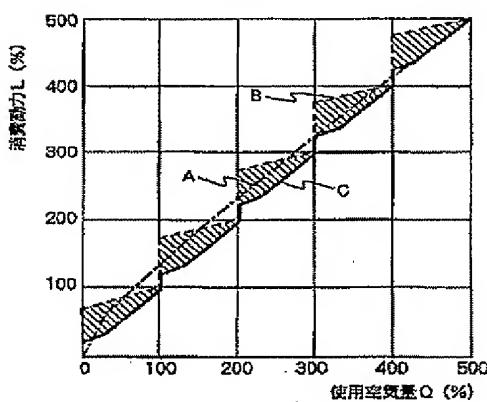
【図2】

図 2



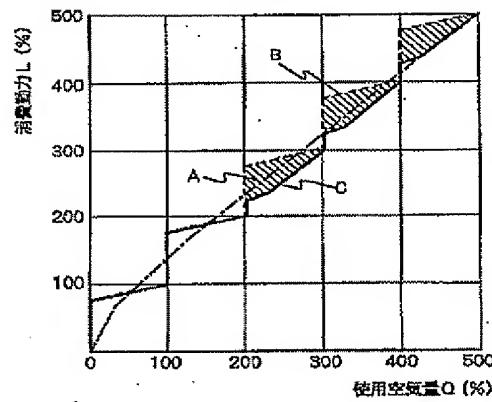
【図3】

図 3



【図4】

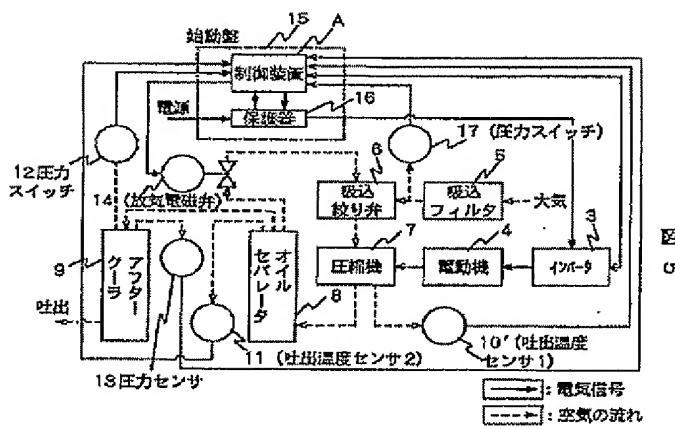
図 4



(5)

特開平11-343986

【図5】



フロントページの続き

(51) Int.C1.⁶F O 4 C 23/00
H O 2 P 7/74

識別記号

F I

F O 4 C 23/00
H O 2 P 7/74D
G
C